

## Perencanaan instalasi saringan pasir lambat



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Persyaratan .....	2
5 Cara pengerjaan .....	5
Lampiran A .....	7
Lampiran B .....	7
Lampiran C .....	13
Bibliografi .....	16





## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang 'Perencanaan instalasi saringan pasir lambat', standar ini merupakan revisi dari SNI 03-3981-1995, Tata cara perencanaan instalasi saringan pasir lambat, dengan perubahan sebagian pada jenis air yang diolah yaitu air baku dengan kekeruhan  $\leq 50$  mg/Liter  $\text{SiO}_2$  menjadi air minum.

Daftar istilah yang dipergunakan dalam standar ini dan Gambar instalasi saringan pasir lambat dicantumkan pada Lampiran A dan Lampiran B, untuk memberi kemudahan kepada pengguna dalam memahami standar ini.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus kerja sarana dan prasarana permukiman pada Sub panitia teknis perumahan, sarana, dan prasarana permukiman.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional 08:2007 dan dibahas dalam forum rapat konsensus pada tanggal 27 April 2006 di Bandung oleh Sub panitia teknis perumahan, sarana, dan prasarana permukiman yang melibatkan wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.





## Pendahuluan

Saringan pasir lambat adalah bak saringan yang menggunakan pasir sebagai media filter dengan ukuran butiran sangat kecil, namun mempunyai kandungan kuarsa yang tinggi. Proses penyaringan berlangsung secara gravitasi, sangat lambat, dan simultan pada seluruh permukaan media. Proses penyaringan merupakan kombinasi antara proses fisis (filtrasi, sedimentasi dan adsorpsi), proses biokimia dan proses biologis. Saringan pasir lambat lebih cocok mengolah air baku, yang mempunyai kekeruhan sedang sampai rendah, dan konsentrasi oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) sedang sampai tinggi. Kandungan oksigen terlarut tersebut dimaksudkan untuk memperoleh proses biokimia dan biologis yang optimal. Apabila air baku mempunyai kandungan kekeruhan tinggi dan konsentrasi oksigen terlarut rendah, maka sistem saringan pasir lambat membutuhkan pengolahan pendahuluan, yang direncanakan terpisah dari standar ini.

Bagi pasir media yang baru pertama kali dipasang dalam bak saringan memerlukan masa operasi penyaringan awal, secara normal dan terus menerus selama waktu kurang lebih tiga bulan. Tujuan operasi awal adalah untuk mematangkan media pasir penyaring dan membentuk lapisan kulit saringan (*schmutsdecke*), yang kelak akan berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses biokimia dan proses biologis. Selama proses pematangan, kualitas filtrat atau air hasil olahan dari saringan pasir lambat, biasanya belum memenuhi persyaratan air minum.

Ukuran media pasir saringan yang sangat kecil akan membentuk ukuran pori-pori antara butiran media juga sangat kecil. Meskipun ukuran pori-porinya sangat kecil, ternyata masih belum mampu menahan partikel koloid dan bakteri yang ada dalam air baku. Akan tetapi dengan aliran yang berkelok-kelok melalui pori-pori saringan dan juga lapisan kulit saringan, maka gradien kecepatan yang terjadi memberikan kesempatan pada partikel halus, untuk saling berkontak satu sama lain, dan membentuk gugusan yang lebih besar, yang dapat menahan partikel sampai pada kedalaman tertentu, dan menghasilkan filtrat yang memenuhi persyaratan kualitas air minum.

Sejalan dengan proses penyaringan, bahan pencemar dalam air baku akan bertumpuk dan menebal di atas permukaan media pasir. Setelah melampaui perioda waktu tertentu, tumpukan tersebut menyebabkan media pasir tidak dapat merembeskan air sebagai mana mestinya, dan bahkan menyebabkan debit efluen menjadi sangat kecil, dan air yang ada di dalam bak saringan mengalir melalui saluran pelimpah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa media pasir penyaring sudah mampat (*clogging*). Untuk memulihkan saringan yang mampat, pengelola harus segera mengangkat dan mencuci media pasir menggunakan alat pencuci pasir. Saringan pasir lambat akan beroperasi secara normal kembali, kurang lebih dua hari setelah melakukan pengangkatan atau pencucian media pasir. Petunjuk teknis untuk pemulihan media penyaring dapat dibaca dalam SNI 03-3982-1995, Tata cara pengoperasian dan perawatan instalasi saringan pasir lambat.







## Perencanaan instalasi saringan pasir lambat

### 1 Ruang lingkup

Standar ini memuat persyaratan umum, persyaratan teknis, dan perencanaan instalasi saringan pasir lambat sebagai pegangan bagi penyelenggara pembangunan untuk mengolah air baku dengan kekeruhan  $\leq 50$  mg/Liter  $\text{SiO}_2$  menjadi air minum.

### 2 Acuan normatif

SNI 03-1756-1990, Cara penentuan kekerasan pasir untuk aduk dan beton

SNI 03-1749-1990, Cara penentuan besar butir agregat untuk aduk dan beton

SNI 03-2928-1992, Pintu air pengatur sorong

SNI 03-2414-1991, Metoda pengukuran debit sungai dan saluran terbuka

SNI 06-2412-1991, Metoda pengambilan contoh kualitas air

SNI 06-2413-1995, Metoda pengujian kualitas fisika air

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **saringan pasir lambat**

salah satu cara pengolahan air baku untuk menghasilkan air bersih, beroperasi secara gravitasi serempak, terjadi proses fisis, proses biokimia dan proses biologis

#### 3.2

##### **instalasi saringan pasir lambat**

bak yang direncanakan dengan kriteria tertentu dan diisi dengan media penyaring dengan ukuran butiran tertentu

#### 3.3

##### **kedalaman bak saringan**

jumlah dari tinggi bebas, tinggi air di atas media pasir, tebal pasir penyaring, tebal kerikil penahan dan *underdrain*

#### 3.4

##### **saluran pengumpul bawah (*underdrain*)**

saluran yang direncanakan untuk mengumpulkan dan mengalirkan air hasil penyaringan ke dalam saluran keluaran (*outlet*)

#### 3.5

##### **tinggi bebas (*freeboard*)**

ruang atau jarak antara permukaan air maksimum dengan dinding teratas

#### 3.6

##### **air baku**

air yang mutunya memenuhi ketentuan baku mutu air baku yang berlaku



## 3.7

## air minum

air yang mutunya memenuhi ketentuan baku mutu air minum yang berlaku

## 4 Persyaratan

## 4.1 Persyaratan umum

Perencanaan instalasi saringan pasir lambat harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- tersedia air baku yang akan diolah;
- tersedia pengelola instalasi saringan pasir lambat;
- tersedia lahan untuk pembangunan/penempatan instalasi;

## 4.2 Persyaratan teknis

Persyaratan teknis memenuhi kriteria sebagai berikut :

- kecepatan penyaringan 0,1 m/jam sampai dengan 0,4 m/jam.
- luas permukaan bak dihitung dengan rumus :

$$A = \left( \frac{Q}{V} \right) \dots\dots\dots 1)$$

dengan:

$Q$  = Debit air baku (m<sup>3</sup>/jam)

$V$  = Kecepatan penyaringan (m/jam)

$A$  = Luas permukaan bak (m<sup>2</sup>)

- luas permukaan bak ( $A$ ) =  $P \times L$  ..... 2)
- panjang bak ( $P$ ) : lebar bak ( $L$ ) = ( 1 sampai dengan 2 ) : 1 ..... 3)
- jumlah bak minimal 2 buah
- kedalaman bak, seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 Kedalaman saringan pasir lambat**

No.	Kedalaman (D)	Ukuran (m)
1.	Tinggi bebas ( <i>freeboard</i> )	0,20 s.d 0,30
2.	Tinggi air di atas media pasir	1,00 s.d 1,50
3.	Tebal pasir penyaring	0,60 s.d 1,00
4.	Tebal kerikil penahan	0,15 s.d 0,30
5.	Saluran pengumpul bawah	0,10 s.d 0,20
	J u m l a h	2,05 s.d 3,30

- Media penyaring dengan kriteria sebagai berikut :

- jenis pasir yang mengandung kadar SiO<sub>2</sub> lebih dari 90 %;
- diameter efektif (*effective size - ES*) butiran 0,2 mm sampai dengan 0,4 mm;
- koefisien keseragaman (*uniformity coefficient - UC*) butiran 2 sampai dengan 3;
- cara menentukan ES dan UC sebagai berikut:

(a)  $ES = P_{10}$  ..... 4)



$$b) UC = \left( \frac{P_{60}}{P_{10}} \right) \dots\dots\dots 5)$$

dengan:

$ES$  = Diameter efektif butiran pasir.

$UC$  = Koefisien keseragaman butiran pasir.

$P_{60}$  = butiran pasir efektif terkecil.

$P_{10}$  = butiran pasir efektif terbesar

5) berat jenis 2,55 gr/cm<sup>3</sup> sampai dengan 2,65 gr/cm<sup>3</sup> ;

6) kelarutan pasir dalam air selama 24 jam kurang dari 3,0 % beratnya;

7) kelarutan pasir dalam HCl selama 4 jam kurang dari 3,5 % beratnya

h) Media penahan

Jenis kerikil tersusun dengan lapisan teratas butiran kecil dan berurutan ke butiran kasar pada lapisan paling bawah; gradasi butir media kerikil dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Gradasi butir media kerikil**

No.	Diameter kerikil rata-rata (mm)	Ketebalan (cm)	Lapisan ke (dari atas ke bawah)
1	3 s.d 4	5 s.d 10	ke - 1
2	10 s.d 30	10 s.d 20	ke - 2
Total ketebalan media kerikil		15 s.d 30	

i) Air baku dengan ketentuan sebagai berikut :

1) kekeruhan  $\leq$  50 mg/Liter SiO<sub>2</sub>

2) oksigen terlarut • 6 mg/Liter,

3) total koliform  $\leq$  500 MPN per 100 mL.

j) Perlengkapan bak saringan

1) Saluran masukan (*Inlet*) ditentukan sebagai berikut :

(a) saluran tertutup atau terbuka dapat dilihat pada Gambar B.1.2 Lampiran B;

(b) dilengkapi dengan bak pembagi atau penenang air baku;

(c) dilengkapi dengan katup (*check valve*) untuk saluran tertutup dan pintu air ditambah sekat ukur untuk saluran terbuka;

(d) dilengkapi dengan penahan cucuran air baku di atas pasir penyaring supaya tidak merusak permukaan pasir.

2) Saluran keluaran (*Outlet*) ditentukan sebagai berikut :

(a) saluran tertutup dapat dilihat pada Gambar B.2.(A) dan Gambar B.2.(B) pada Lampiran B;

(b) dilengkapi dengan katup pengatur debit efluen;

(c) dilengkapi dengan alat ukur debit;

(d) dilengkapi dengan sistem perpipaan yang dapat mengalirkan air olahan;

(e) dilengkapi dengan bak penampung air olahan dengan muka air di atas permukaan media penyaring 50 mm sampai dengan 100 mm;

3) Saluran pengumpul bawah (*Underdrain*) ditentukan sebagai berikut



- (a) saluran-saluran memanjang dengan tutup berlubang atau pipa dilengkapi *nozzle*; dapat dilihat pada Gambar B.3. (A) Lampiran B, dengan ketentuan sebagai berikut:
- (1) lebar saluran dari as ke as 25 cm sampai dengan 30 cm;
  - (2) dalam saluran 10 cm sampai dengan 20 cm;
  - (3) jumlah saluran sebanyak 5 lajur ke arah panjang bak saringan.
  - (4) pada bagian atas saluran diberi tutup batu belah, pelat beton atau tegel. Lebar pelat beton 25 cm sampai 30 cm; panjang 25 cm sampai 30 cm; tebal pelat 5 cm sampai 10 cm; Jarak antara penutup 1 cm sampai dengan 2 cm, dan atau lebih kecil dari ukuran butir kerikil penahan yang paling besar;
  - (5) kemiringan saluran pengumpul ke arah outlet 1% sampai dengan 2%;
  - (6) lantai saluran pengumpul bawah harus datar atau rata;
- (b) susunan bata cetak, slab beton pracetak, lantai beton berlubang, balok beton pracetak berlubang dan sebagainya; dapat dilihat pada Gambar B.3. (B) Lampiran B, dengan ketentuan sebagai berikut:
- (1) lebar saluran dari as ke asa 40 cm sampai dengan 50 cm;
  - (2) dalam saluran 10 cm sampai dengan 20 cm;
  - (3) tebal dinding saluran 10 cm;
  - (4) jumlah saluran sebanyak 5 lajur ke arah panjang bak saringan;
  - (5) pada bagian atas saluran diberi tutup pelat beton. Lebar pelat beton 40 cm sampai 50 cm; panjang 40 cm sampai 50 cm; tebal pelat 10 cm sampai 20 cm; serta jarak antara pelat penutup saluran 1 cm;
  - (6) kemiringan saluran pengumpul ke arah outlet 1% sampai dengan 2%;
  - (7) lantai saluran pengumpul bawah harus datar atau rata;
- (c) jaringan pipa manifold (pipa utama), dan pipa lateral (cabang) yang diberi lubang (*orifice*) pada bagian bawahnya; dapat dilihat pada Gambar B.3. (C) Lampiran B dengan ketentuan sebagai berikut:
- (1) diameter pipa manifold 20 cm sampai dengan 30 cm;
  - (2) diameter pipa lateral 7,5 cm sampai dengan 10 cm. Jarak antar pipa lateral 20 cm sampai dengan 25 cm. Pipa lateral dipasang sisi kiri dan sisi kanan pipa manifold;
  - (3) diameter lubang pada pipa lateral (*orifice*) 0,6 cm sampai dengan 1,2 cm; lubang dibuat pada seluruh badan pipa lateral.
  - (4) jarak antar *orifice* 5 cm sampai dengan 10 cm;
  - (5) kemiringan pipa manifold ke arah outlet 1% sampai dengan 2%;
- 4) Pelimpah ditentukan sebagai berikut :
- (1) berbentuk saluran terbuka atau tertutup;
  - (2) dipasang pada inlet saringan;
  - (3) permukaan ambang pelimpah tepat pada permukaan air maksimum saringan yang bersangkutan;
  - (4) air pelimpah dapat dialirkan ke dalam tangki khusus, untuk dimanfaatkan ulang ke dalam bak pembagi atau dibuang langsung ke badan air penerima.
- 5) Penguras ditentukan sebagai berikut :
- (1) tampungan air dengan ketentuan:
    - dipasang tepat di bawah terjunan inlet, dan di tengah-tengah kedua sisi memanjang saringan;
    - ambang tampungan kurang lebih 30 cm di bawah permukaan pasir penyaring maksimum;
    - penampang atas tampungan diberi tutup;
    - dihubungkan dengan pipa penguras dan dilengkapi dengan katup.



(2) air kurasan dapat dialirkan ke dalam tangki khusus atau dibuang ke badan air penerima

k) Pencucian pasir sebagai berikut :

- 1) Alat pencucian tipe hidrolis dapat dilihat pada Gambar B.4.1 Lampiran B:
  - (a) luas penampang atas  $1 \text{ m}^2$  dapat mencuci pasir sekitar  $8 \text{ m}^3/\text{jam}$ ,
  - (b) tersedia bak/tangki untuk mencampurkan pasir dengan air pencuci,
  - (c) tersedia pompa dengan ejektor untuk mengalirkan campuran air dan pasir ke atas tangki pencuci,
  - (d) kecepatan air berpasir  $\bullet 1,5 \text{ m/detik}$ .
- 2) Alat pencucian tipe manual dapat dilihat pada Gambar B.4.3 Lampiran B:
  - (a) untuk debit saringan  $\leq 3 \text{ Liter/detik}$ ;
  - (b) kapasitas pencuci = kapasitas pasir per saringan yang akan dicuci;
  - (c) tersedia pompa untuk penyemprotan air pencuci;
  - (d) bak dilengkapi dengan katup.

## 5 Cara pengerjaan

### 5.1 Air baku

Lakukan penyeleksian air baku sebagai berikut :

- a) carilah data potensi air baku setempat;
- b) tentukan debit air baku maksimum, rata-rata dan minimum;
- c) catatlah data muka air baku maksimum dan minimum;
- d) kumpulkan data dan informasi mengenai hak guna air baku;
- e) periksa kualitas air baku.

### 5.2 Penentuan ukuran

#### 5.2.1 Ukuran dan jumlah bak

Lakukan pekerjaan berikut :

- a) tentukan kecepatan penyaring;
- b) hitunglah besar debit pengolahan;
- c) hitung luas permukaan bak;
- d) tentukan jumlah bak dengan minimal 2 bak;
- e) tentukan kedalaman bak seperti pada Tabel 1.

#### 5.2.2 Perlengkapan bak saringan

- a) tentukan saluran masukan (*inlet*), saluran keluaran (*outlet*), saluran pengumpul bawah (*underdrain*), pelimpah, penguras dan tinggi bebas (*freeboard*);
- b) tentukan tipe pencucian pasir penyaring.

### 5.3 Media penyaring dan penahan

#### 5.3.1 Media penyaring

Lakukan pekerjaan sebagai berikut :

- a) identifikasi potensi pasir lokal;
- b) periksa kualitas pasir;
- c) tentukan gradasi pasir dengan analisis ayakan.



### **5.3.2 Media penahan**

Lakukan pekerjaan berikut :

- a) identifikasi potensi kerikil;
- b) tentukan kualitas kerikil;
- c) tentukan gradasi kerikil dengan analisis ayakan.

### **5.4 Lahan Instalasi**

Lakukan pekerjaan berikut :

- a) tentukan kebutuhan lahan untuk menempatkan instalasi, kantor, rumah jaga dan lain-lain;
- b) carilah data topografi, geologi berdasarkan ketentuan yang berlaku.

### **5.5 Pembiayaan**

Lakukan pekerjaan berikut :

- a) carilah daftar harga bahan lokal;
- b) hitunglah volume pekerjaan berdasarkan ketentuan yang berlaku;
- c) hitunglah biaya pembangunan saringan pasir lambat.





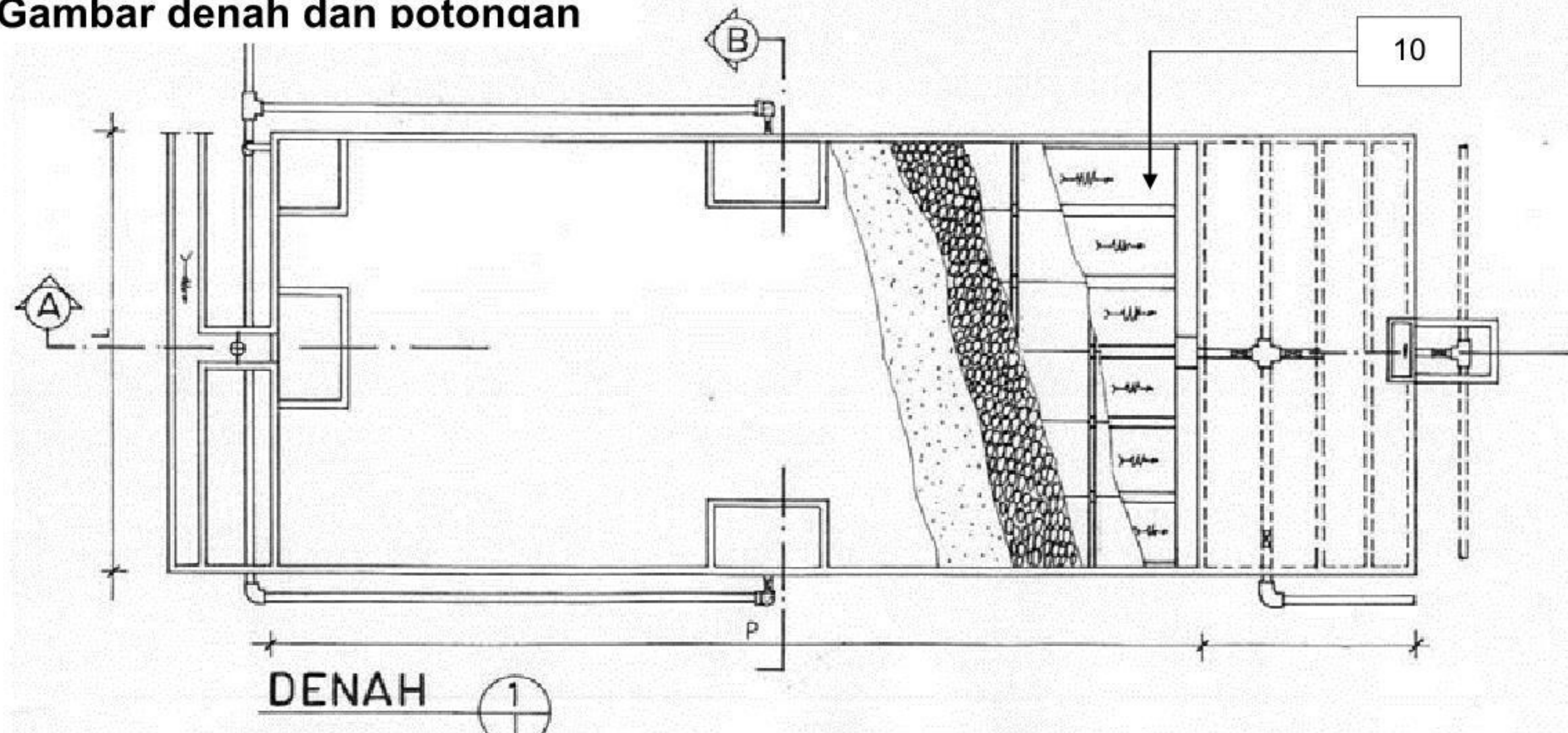
## Lampiran A (Informatif)

### Daftar istilah

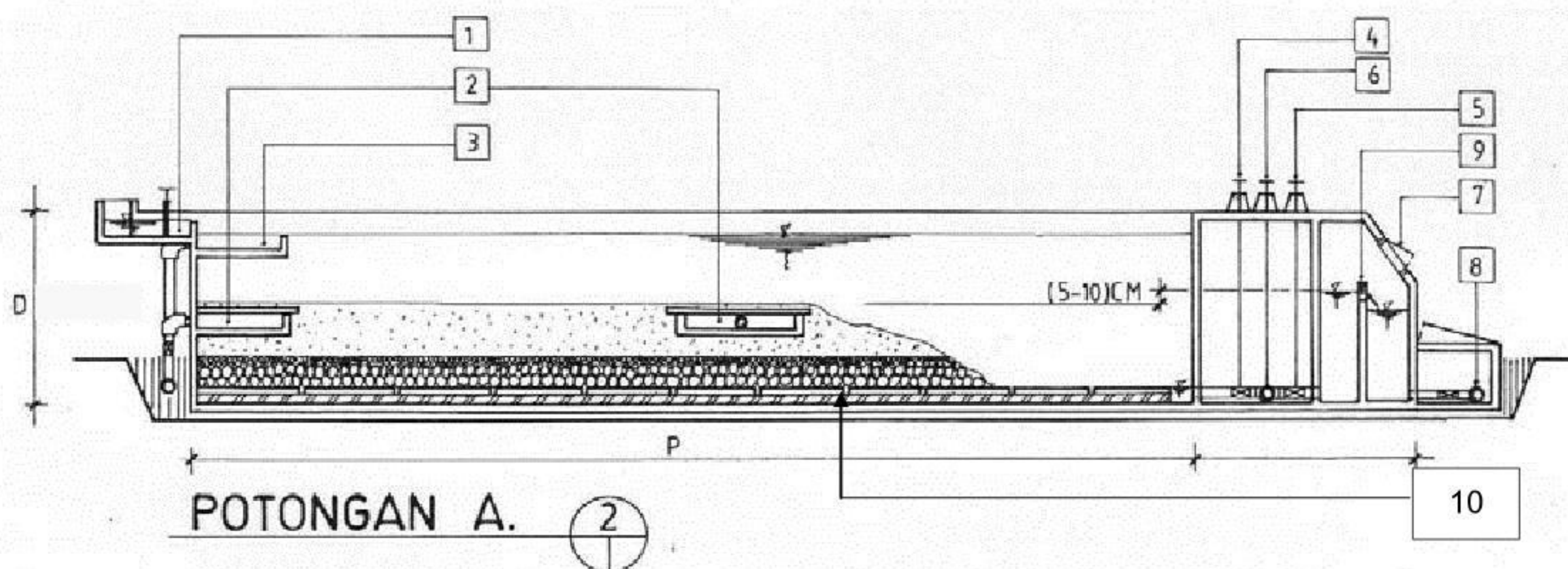
saluran masukan	:	<i>inlet</i>
saluran keluaran	:	<i>outlet</i>
melampaui, menghindari	:	<i>by-pass</i>
tersumbat, mampat	:	<i>clogging</i>
saluran pengumpul air di bawah media penahan	:	<i>underdrain</i>
diameter efektif	:	<i>effective size (ES)</i>
koefisien keseragaman	:	<i>uniformity coefficient (UC)</i>
air hasil olahan	:	<i>filtrate</i>
lapisan kulit saringan tempat berlangsung proses biokimia dan proses biologis	:	<i>schmutsdecke</i>
media pasir penyaring sudah mampat	:	<i>clogging</i>
Jumlah perbandingan terbesar	:	<i>Most Probable Number (MPN)</i>
Tinggi bebas	:	<i>free board</i>



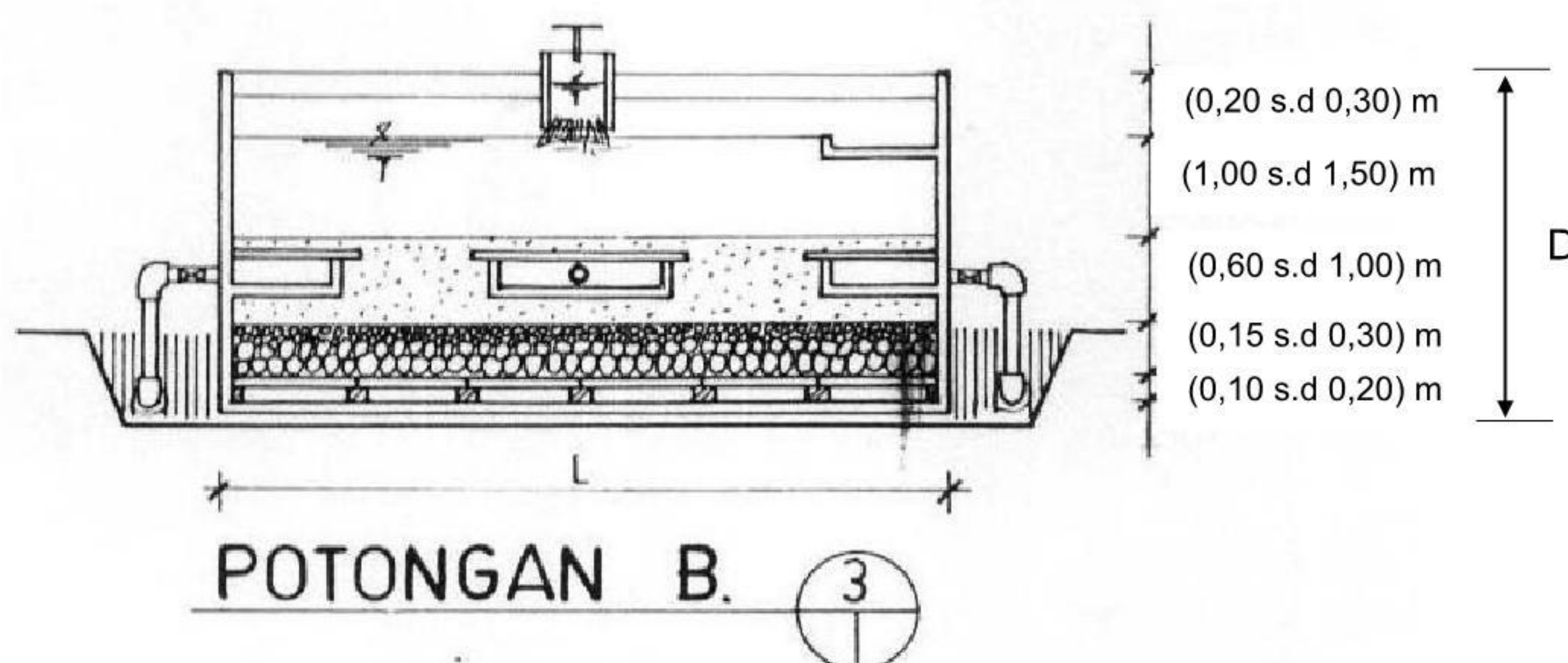
## B.1 Gambar denah dan potongan



Gambar B.1.1 Denah instalasi saringan pasir lambat



Gambar B.1.2 Potongan - A instalasi saringan pasir lambat



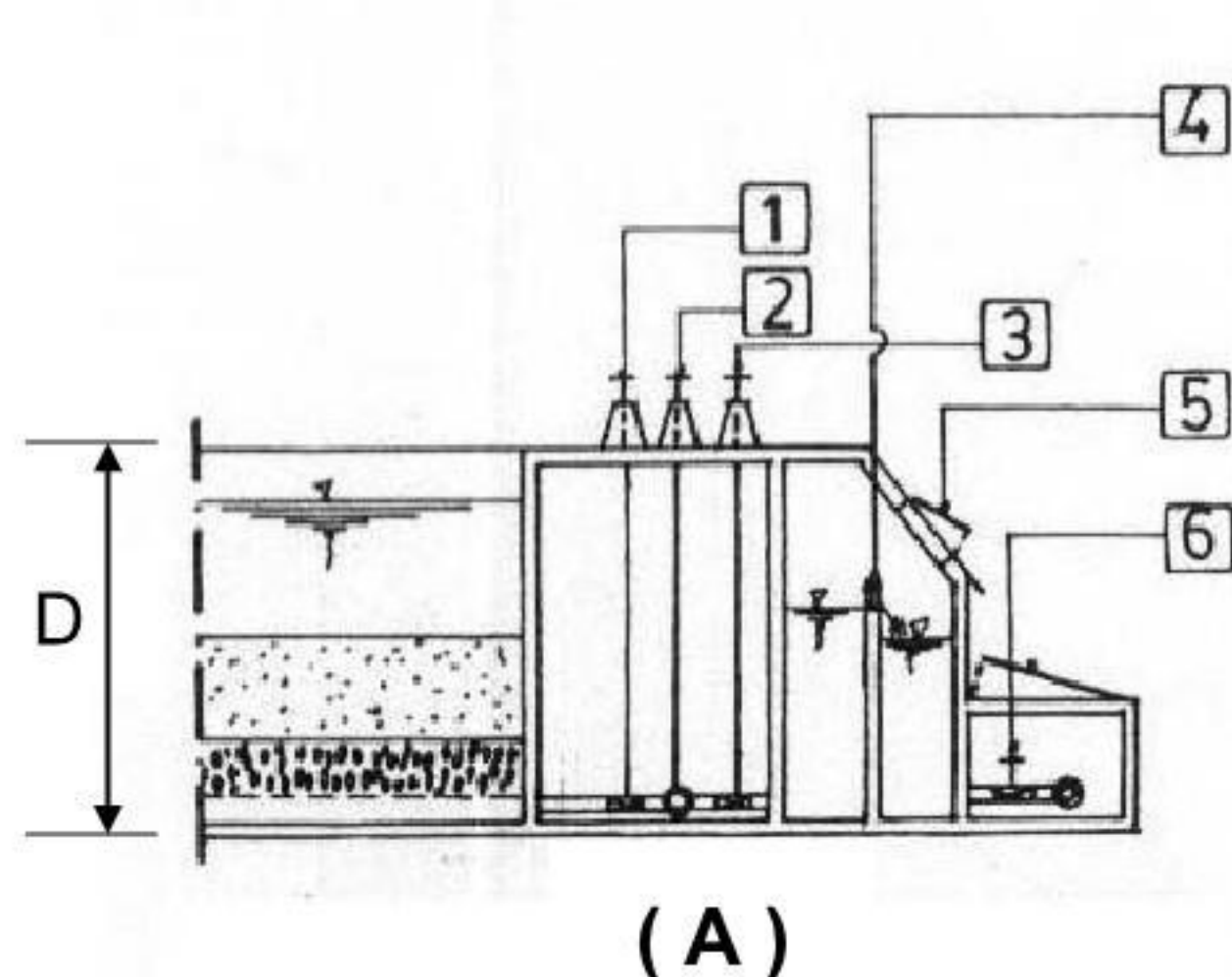
Gambar B.1.3 Potongan - B instalasi saringan pasir lambat

**Keterangan:**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Saluran masukan ( <i>inlet</i> ). | 6. Katup pengatur untuk pengisian bak dari bawah.     |
| 2. Penguras.                         | 7. Pintu untuk memeriksa debit pada alat ukur efluen. |
| 3. Pelimpah                          | 8. Pipa <i>filtrate</i> ke reservoir.                 |
| 4. Katup keluran ( <i>outlet</i> ).  | 9. Alat ukur debit <i>filtrate</i>                    |
| 5. Katup keluran ( <i>outlet</i> ).  | 10. Saluran pengumpul bawah ( <i>underdrain</i> )     |

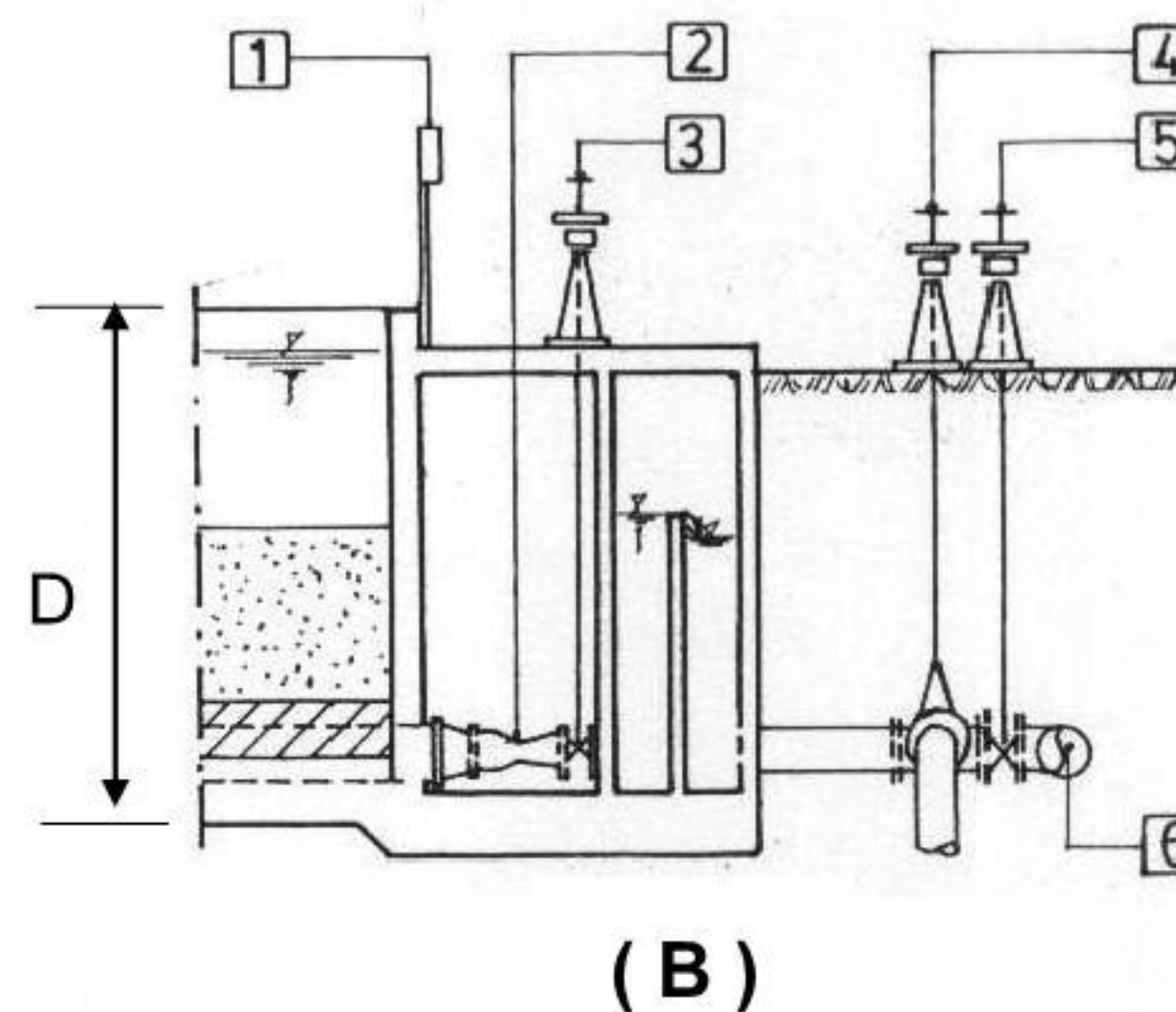


## B.2 Sistem outlet saringan pasir lambat



Keterangan :

1. KRAN SISTEM OUTLET
2. KRAN UNTUK PENGATUR PENGISIAN BAK DARI BAGIAN BAWAH
3. KRAN SISTEM OUTLET
4. ALAT UKUR
5. PINTU PEMERIKSA DEBIT AIR
6. KRAN DAN PIPA FILTRAT KE RESERVOAR

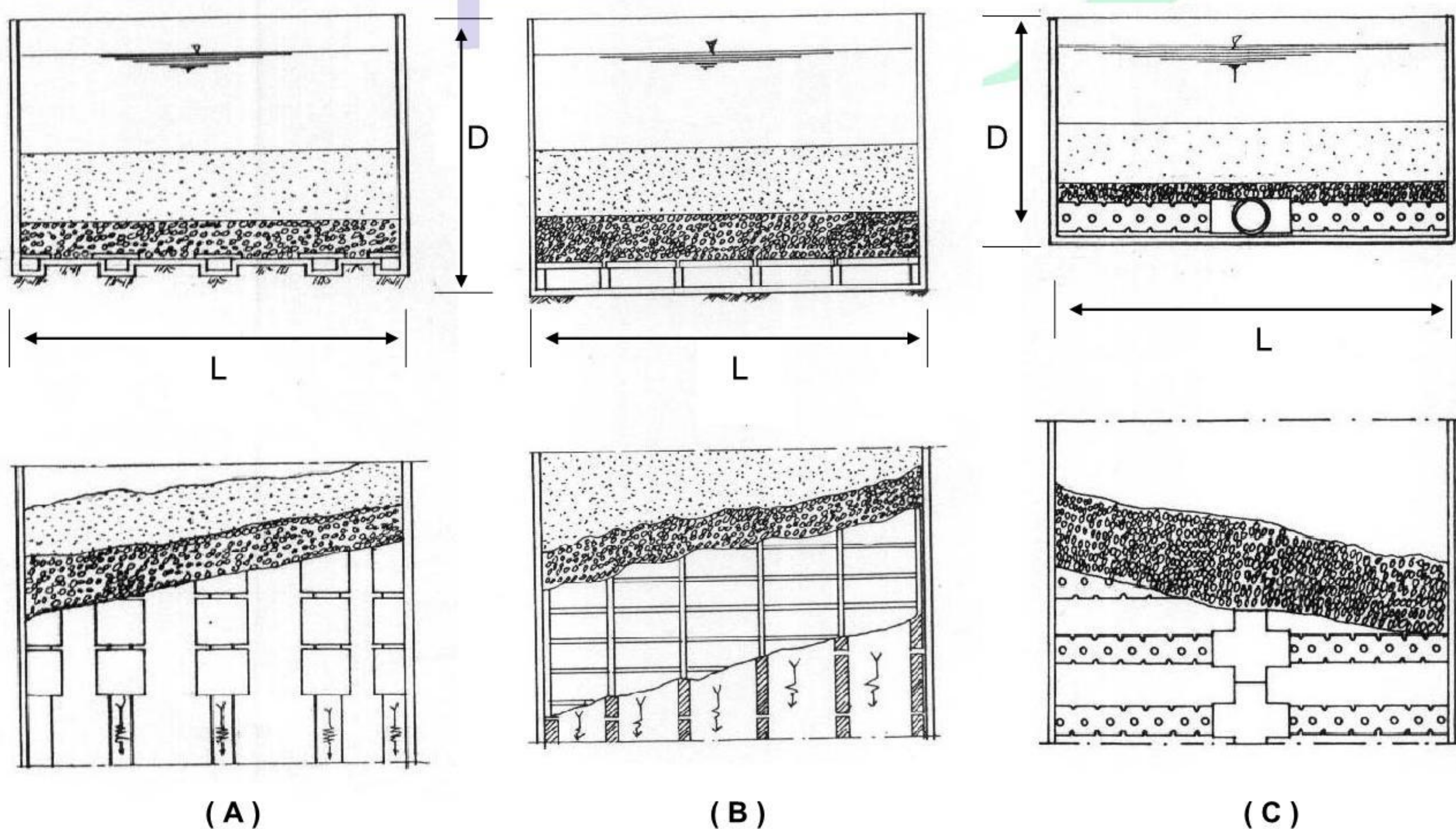


Keterangan :

1. INDIKATOR DEBIT FILTRAT
2. VENTURI METER
3. KRAN PENGATUR DEBIT FILTRAT
4. KRAN PENGATUR PENGISIAN BAK DARI BAGIAN BAWAH
5. KRAN PENGATUR FILTRAT KE RESERVOAR
6. PIPA PENYALUR FILTRAT KE RESERVOAR

Gambar B.2 (A). Sistem outlet saringan pasir lambat tidak menggunakan Venturi Meter  
Gambar B.2 (B). Sistem outlet saringan pasir lambat menggunakan Venturi Meter

## B.3 Sistem underdrain saringan pasir lambat



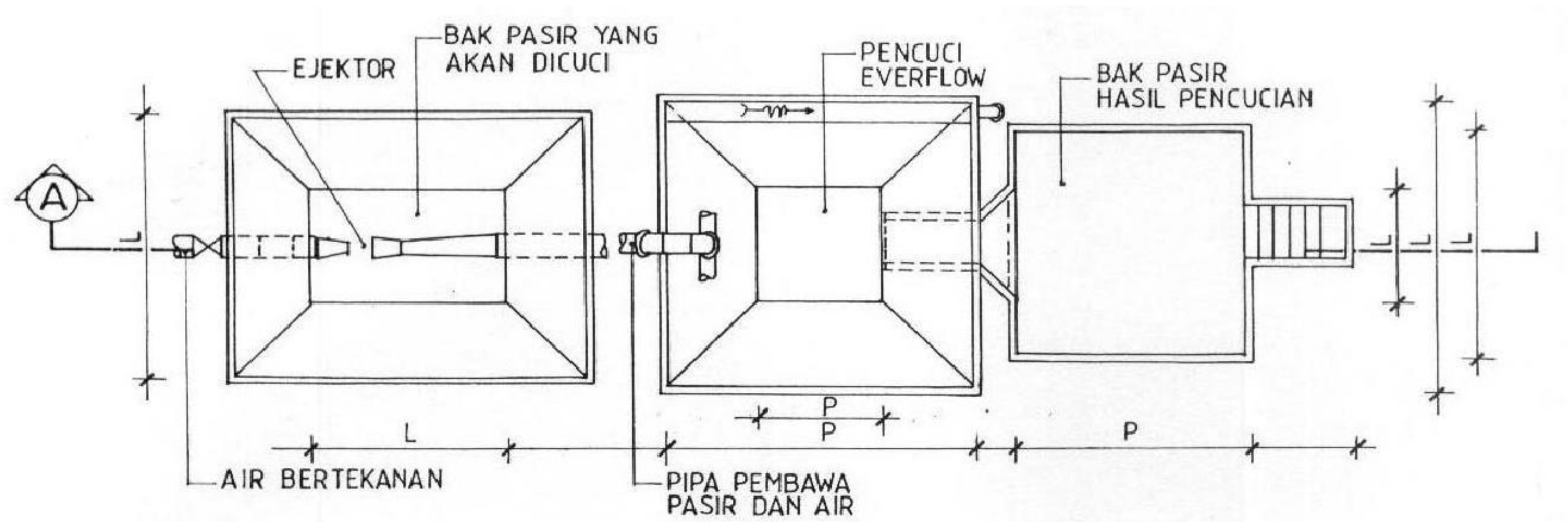
Gambar B.3 (A). Saluran pengumpul bawah. Tipe saluran memanjang dengan tutup berlubang.

Gambar B.3 (B). Saluran pengumpul bawah. Tipe susunan batu cetak / slab beton.

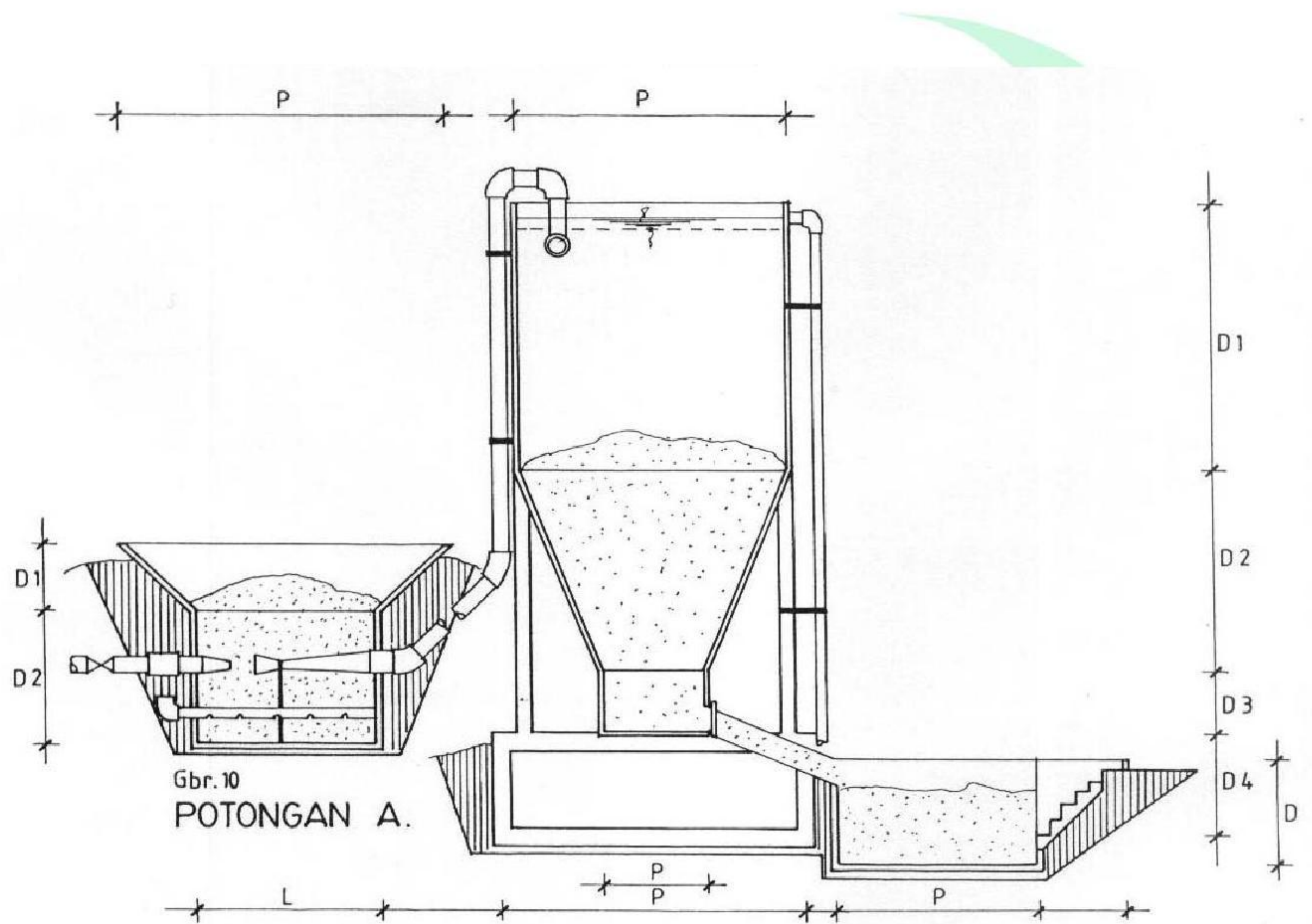
Gambar B.3 (C). Saluran pengumpul bawah. Tipe perapipaan manifold dan lateral.



B.4 Gambar denah dan potongan alat pencuci pasir

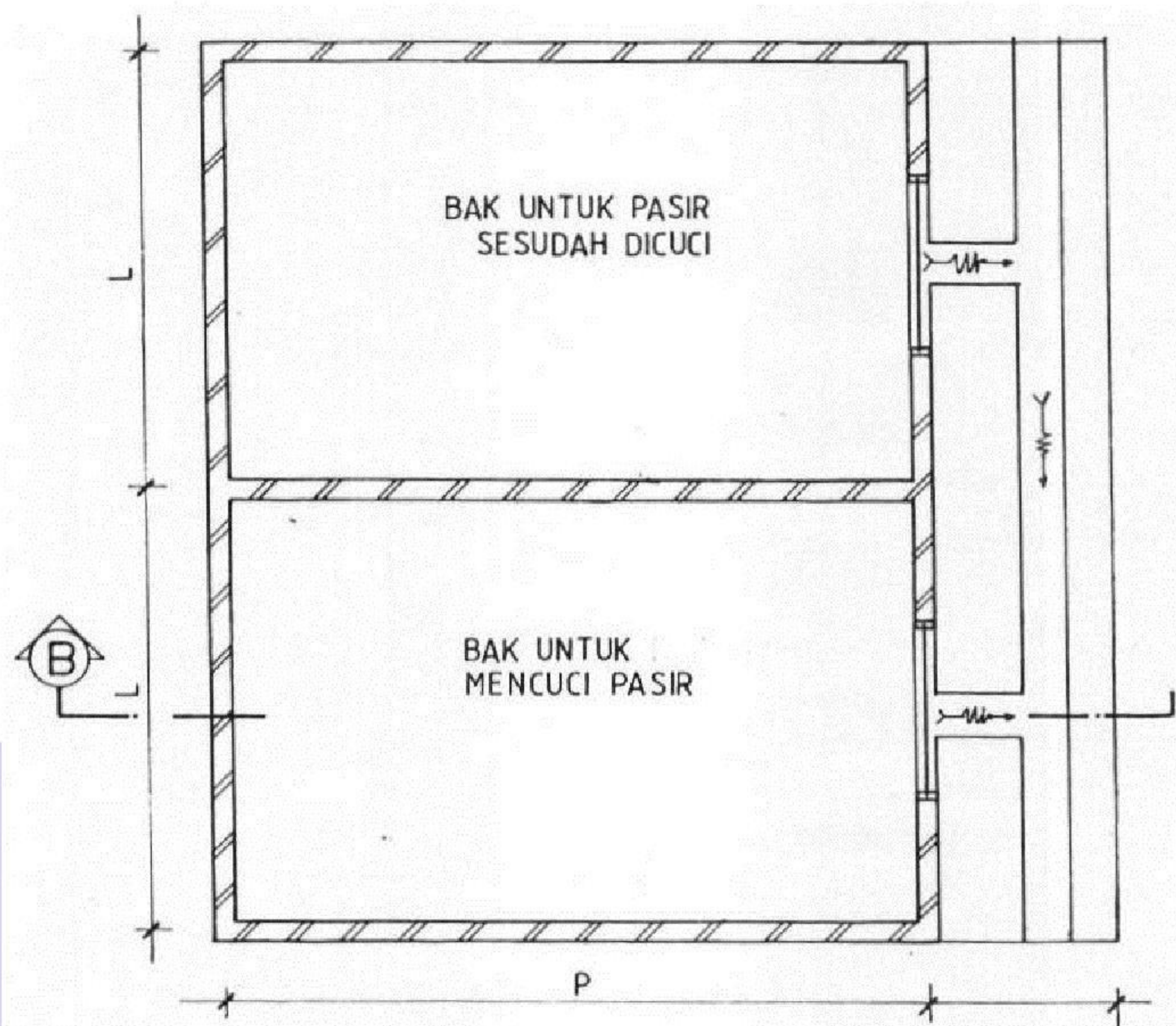


Gambar B.4.1 Denah alat pencuci pasir penyraingTipe Hidrolik

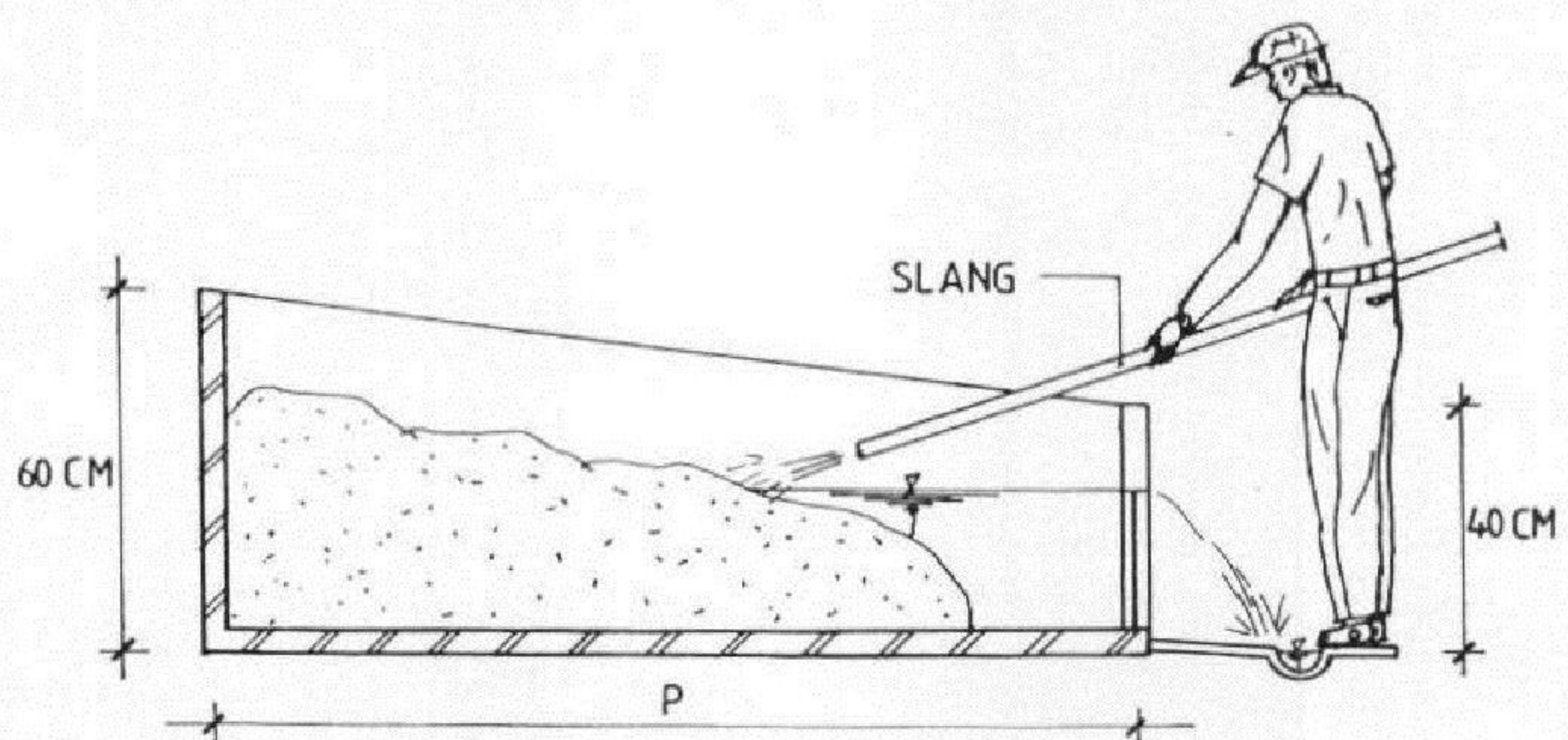


Gambar B.4.2 Potongan – A, Alat pencuci pasir penyraingTipe Hidrolik





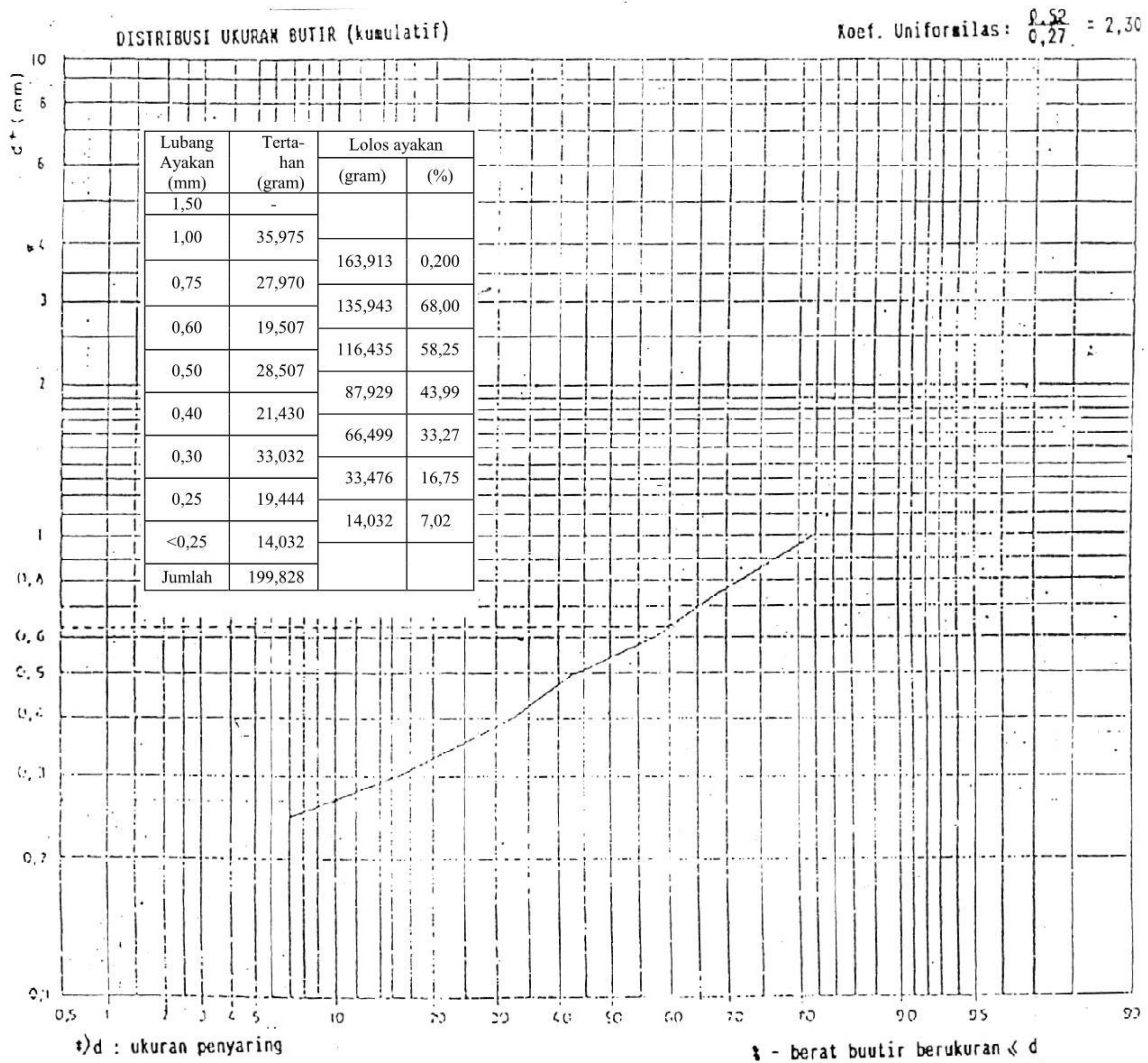
Gambar B.4.3 Denah alat pencuci pasir penyaring Tipe Manual



Gambar B.4.4 Potongan – B, alat pencuci pasir penyaring Tipe Manual



## B.5 Analisis ayakan pasir penyaring



Gambar B.5 Grafik analisis ayakan dan distribusi ukuran butir pasir penyaring



## Lampiran C (Informatif)

### Lain – lain

#### C.1 Contoh perhitungan luas permukaan bak (A)

Luas permukaan bak (A) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$A = \left[ \frac{Q}{v} \right] \text{-----} \quad (1)$$

Misalkan :

$$Q = 5 \text{ Liter/detik} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{detik.}$$

$$v = 0,2 \text{ m/jam} = 0,2 / 3600 \text{ m/detik.}$$

Maka :

$$A = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{detik.}}{0,2 / 3600 \text{ m/detik.}} = 90 \text{ m}^2$$

#### C.2 Contoh perhitungan ukuran panjang (P) dan lebar (L) bak

Panjang (P) dan lebar (L) dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$A = P \times L \text{-----} \quad (2)$$

$$P : L = (1 \text{ s.d } 2) : 1 \text{-----} \quad (3)$$

$$\text{Ditentukan: } P : L = 2 : 1$$

$$P = 2L$$

$$A = 2L^2$$

$$L = \sqrt{\frac{1}{2} A} = \sqrt{\frac{1}{2} (90 \text{ m}^2)} = 6,7 \text{ m, ditetapkan } L = 7 \text{ m.}$$

$$P = 2L = 2 \times 6,7 \text{ m} = 13,4 \text{ m, ditetapkan } P = 14 \text{ m.}$$



### C.3 Contoh perhitungan luas permukaan bak untuk debit = (1 s.d 5) Liter/detik

Hasil perhitungan luas permukaan bak (A) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

**Tabel 3. Contoh perhitungan luas permukaan bak untuk debit : (1 s.d 5) l/dt.**

No.	Debit ( Liter/detik )	Kecepatan penyaringan ( m/jam )	Luas permukaan Bak, A ( m <sup>2</sup> )
1	1,0	0,1 s.d 0,4	9 s.d 36
2	2,0	0,1 s.d 0,4	18 s.d 72
3	3,0	0,1 s.d 0,4	27 s.d 108
4	4,0	0,1 s.d 0,4	36 s.d 144
5	5,0	0,1 s.d 0,4	45 s.d 180

### C.4 Contoh perhitungan kedalaman bak (D)

Kedalaman bak (D) dapat dihitung berdasarkan persyaratan pada Tabel 1, dengan mempertimbangkan kesesuaian antara kedalaman bak dengan kondisi lahan yang tersedia. Hasil perhitungan dapat dibaca pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Contoh kedalaman bak (D) saringan pasir lambat**

No.	Kedalaman bak (D)	Ukuran ( m )
1.	Tinggi bebas ( <i>freeboard</i> )	0,30
2.	Tinggi air di atas media pasir	1,00
3.	Tebal pasir penyaring	0,75
4.	Tebal kerikil penahan	0,25
5.	Saluran pengumpul bawah ( <i>underdrain</i> )	0,20
	J u m l a h	2,50

### C.5 Contoh penentuan diameter efektif dan koefisien keseragaman pasir penyaring

ES dan UC dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$ES = P_{10} \dots\dots\dots (4)$$

$$UC = \frac{P_{60}}{P_{10}} \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

ES = diameter efektif butiran

UC = koefisien keseragaman butiran

Besaran untuk  $P_{10}$  dan  $P_{60}$  dapat diambil berdasarkan gambar grafik dari hasil analisis ayakan. Sebagai contoh dapat dibaca pada grafik Gambar B.5 Lampiran B. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa :

- $P_{10} = ES = 0,27 \text{ mm}$  (antara 0,2 mm s.d 0,4 mm)
- $P_{60} = 0,62 \text{ mm}$
- $UC = 0,62 : 0,27 = 2,3$  (antara 2 s.d 3)

Jadi gradasi pasir (ES dan UC) memenuhi syarat untuk media penyaring pasir lambat



### C.6 Contoh penentuan kualitas pasir penyaring

Penentuan kadar  $\text{SiO}_2$  dan kelarutan pasir dalam air maupun HCl, serta berat jenis pasir ditetapkan melalui analisis kualitas air

Contoh hasil analisis kualitas pasir sebagai berikut :

- Kadar  $\text{SiO}_2$  = 92 % > 90 %
- Kelarutan pasir dalam air selama 24 jam = 0,58 % < 3 %
- Kelarutan pasir dalam HCl selama 24 jam = 2,71 % < 3,5 %
- Berat jenis pasir = 2,60  $\text{gr/cm}^3$  (antara 2,55  $\text{gr/cm}^3$  s.d 2,65  $\text{gr/cm}^3$  )

Jadi kualitas pasir memenuhi syarat untuk media penyaring pasir lambat

### C.7 Contoh penentuan gradasi krikil penahan

Gradasi media kerikil ditetapkan dengan lapisan paling atas dengan butiran kecil dan berurutan ke lapisan bawah dengan butiran besar. Contoh gradasi media kerikil yang sudah ditetapkan dapat diperiksa pada Tabel 5 berikut :

**Tabel 5 Contoh penentuan gradasi media kerikil**

No.	Diameter kerikil rata-rata (mm)	Ketebalan (cm)	Lapisan ke (dari atas ke bawah)
1.	3 - 4	10	Ke - 1
2.	10 - 30	15	Ke - 2
Total ketebalan		25	



## Bibliografi

B.B. Sundaresan; R. Paramasivan (1982), *Slow sand filtration*, Research and Demonstration Project India. National Environmental Engineering Research Institute, Nagpur India - International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, The Hague Netherlands

Fair; Geyer (1954), *Water supply and wastewater disposal*, John Wiley and Son, Inc. New York – London – Sydney.

J.T. Visscher; S. Veenstra (1985), *Slow sand filtration*, Manual For Caretakers International Reference Centre for Community Water Supply and Sanitation, The Hague Netherlands

J.T. Visscher; R. Paramasivan (1986), *IRC's slow sand filtration*, Project Waterlines, Vol. 4. No. 3 January 1986

L. Huisman (1975), *Slow sand filtration*, Lecture note. Delft University of Technology, Netherlands.

.....( ), *Slow sand filtration - An International Compilation of Recent Scientific and Operation Development*, American Waterwork Association (AWWA) Hand Book

.....(1987)., *Uji coba saringan pasir lambat*, Skala Laboratorium dan Model Lapangan di Dago Pojok Bandung menggunakan pasir beton dari Jabar, Jateng dan Jatim serta pasir kwarsa. Kerjasama antara Puslitbang Permukiman Departemen Pekerjaan Umum – Lembaga Pengabdian Masyarakat Institut Teknologi Bandung, Laporan Final, Tahun 1987.

Sarbidi (1988), *Operasi dan perawatan pengolahan air bersih sistem saringan pasir lambat*, pada PDAM Purwakarta. Laporan Penelitian Lapangan, Puslitbang Permukiman, Tahun 1988

.....( ), *Precoat Saringan Media*, American Waterwork Association - AWWA Standards









**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)